

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3858282号  
(P3858282)

(45) 発行日 平成18年12月13日(2006.12.13)

(24) 登録日 平成18年9月29日(2006.9.29)

(51) Int.C1.

F 1

<b>C02F</b>	<b>9/00</b>	<b>(2006.01)</b>	C02F	9/00	501A
<b>B01D</b>	<b>65/06</b>	<b>(2006.01)</b>	C02F	9/00	ZAB
<b>C02F</b>	<b>1/44</b>	<b>(2006.01)</b>	C02F	9/00	502E
			C02F	9/00	503C
			B01D	65/06	

請求項の数 1 (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平7-58788
(22) 出願日	平成7年3月17日(1995.3.17)
(65) 公開番号	特開平8-252599
(43) 公開日	平成8年10月1日(1996.10.1)
審査請求日	平成14年3月15日(2002.3.15)

(73) 特許権者	000001063 栗田工業株式会社 東京都新宿区西新宿3丁目4番7号
(74) 代理人	100086911 弁理士 重野 剛
(72) 発明者	北川 幹夫 東京都新宿区西新宿3丁目4番7号 栗田 工業株式会社内
(72) 発明者	沢田 繁樹 東京都新宿区西新宿3丁目4番7号 栗田 工業株式会社内
審査官 中澤 登	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】浸漬型膜分離装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

処理槽の負荷量が $10\text{ kg-BOD/m}^3\cdot\text{day}$ 以上に設定された好気性生物処理槽と、該処理槽内に設けられた膜モジュールと、該膜モジュールの透過水側から濃度が $10,000\sim50,000\text{ mg/l}$ の過酸化水素を含む洗浄水を膜の有効表面積 $1\text{ m}^2$ 当たり $0.1\sim5\text{ リットル/h}$ の流量で $0.5\sim2.0$ 時間通水し、前記生物処理槽内に排出される過酸化水素濃度が $200\text{ mg/l}$ 以下となるように原水側から好気性生物処理槽内に洗浄水を排出する洗浄手段とを備えてなる浸漬型膜分離装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

10

## 【産業上の利用分野】

本発明は浸漬型膜分離装置に係り、特に、好気性生物処理槽内に膜モジュールを浸漬させたコンパクトな浸漬型膜分離装置であって、複雑な設備や煩雑な操作を要することなく、膜モジュールを効率的に洗浄することができ、しかも、高負荷生物処理が可能な浸漬型膜分離装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

近年、排水処理設備のコンパクト化と高度な処理水質を安定して得ることを目的として、活性汚泥処理装置と平膜やチューブラー膜、中空糸膜等の膜形状のMF膜(精密濾過膜)やUF膜(限外濾過膜)分離装置を組み合わせた生物処理装置が開発されている。

20

**【0003】**

図2は、生物処理装置の後段に膜分離装置が設けられた従来例を示す系統図であり、配管11より導入された原水は、生物反応槽12で生物処理された後、ポンプ13Aを備える配管13を経て膜分離装置14の原水室14aに導入される。膜透過水は透過水室14bから処理水として配管15より系外へ排出され、濃縮水は循環水として配管16より生物反応槽12に返送される。

**【0004】**

このように生物処理と膜分離処理とを組み合わせることにより、生物反応槽内の生物濃度を飛躍的に高めることができとなり、従来法では達成できなかった負荷量10~30kg-BOD/m<sup>3</sup>·dayの超高負荷処理も可能となる。更に、処理水はMF膜やUF膜により膜分離されるため、処理水中に残留するSSは皆無となる。また、残留BOD、COD、色度等も大幅に低減され、原水(排水)の性状や処理負荷量によっては、従来法の後処理として凝集沈殿処理や濾過、活性炭吸着処理を行った場合と同等な処理水質が得られる場合もある。

**【0005】**

また、膜分離装置を組み合わせた生物処理装置としては、生物反応槽内に膜モジュールを浸漬した浸漬型膜分離装置も提案されている。この浸漬型のものであれば、図2に示すような生物反応槽と膜分離装置とが分割されているものに比べて、膜分離装置と生物反応槽との接続のための配管等が不要となり、より一層の装置のコンパクト化が図れる。

**【0006】**

ところで膜分離装置を組み合わせた生物処理装置は、膜の表面に生物や排水中の種々の汚染物質が付着し、膜の透過性能を大幅に低減させる。そのため、膜の透過性能が低下したときには、膜の洗浄を行い透過性能を回復させることが必要であり、その手段として多くの方式が開発、実用化されている。その多くは、膜の原水流入側(一次側)あるいは透過水側(二次側)から酸やアルカリ液、又は界面活性剤や酸化剤等の薬品を含有した高圧の洗浄水を注入し、膜の表面に付着した各種の汚染物質を除去する薬品洗浄である。

**【0007】**

例えば、図2に示す装置においては、膜の洗浄に当っては、ポンプ13Aをオフとし、ポンプ18Aをオンとして、洗浄液貯槽17内の洗浄液を配管18より膜分離装置14の原水室14aに供給し、洗浄排液を配管19より系外へ排出して排液処理工程へ送給する。

**【0008】**

また、浸漬型膜分離装置の場合、その洗浄効果の大きさから、NaClOが通常用いられている。しかし、その洗浄排液を生物反応槽内に排出すると、微生物が死滅する不具合がある。従って、浸漬型膜分離装置においては、生物処理槽から膜分離装置を取り出し、別途設けた洗浄槽に移動させて洗浄したり、生物処理槽内を生物反応部と膜分離部に区画すると共に、洗浄時は、膜分離部のみ洗浄薬品を添加し、洗浄後は排液を外部に排出するなどの手段がとられている。

**【0009】****【発明が解決しようとする課題】**

膜分離装置を生物処理装置の後段に組み合わせた装置では、別途洗浄排液の処理が必要とされると共に、洗浄排液を取り出すために、複雑な配管や弁が必要とされる。このため、従来の膜分離装置を生物処理装置の後段に組み合わせた生物処理装置では、生物処理装置自体は非常にコンパクトであっても、処理システム全体としては、複雑な構造や多くの付帯設備を設けた処理設備となっているのが現状である。

**【0010】**

また、前記浸漬型膜分離装置では、図2に示す装置に比べて設備のコンパクト化が図れるものの、生物反応槽内の微生物に対する洗浄排液の影響を防止すべく、洗浄排液を微生物に触れさせないために非常に複雑な配管設備と煩雑な操作が必要となる。

**【0011】**

本発明は上記従来の問題点を解決し、好気性生物処理槽内に膜モジュールを浸漬させたコ

10

20

30

40

50

ンパクトな浸漬型膜分離装置であって、複雑な設備や煩雑な操作を要することなく、膜モジュールを効率的に洗浄することができるとともにその洗浄排液の処理のために別途処理槽を設ける必要がなく、しかも、高負荷生物処理が可能な浸漬型膜分離装置を提供することを目的とする。

#### 【0012】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の浸漬型膜分離装置は、処理槽の負荷量が $10\text{ kg-BOD/m}^3\cdot\text{day}$ 以上に設定された好気性生物処理槽と、該処理槽内に設けられた膜モジュールと、該膜モジュールの透過水側から濃度が $10,000\sim50,000\text{ mg/l}$ の過酸化水素を含む洗浄水を膜の有効表面積 $1\text{ m}^2$ 当たり $0.1\sim5\text{ リットル/h}$ の流量で $0.5\sim2.0\text{ 時間}$ 通水し、前記生物処理槽内に排出される過酸化水素濃度が $200\text{ mg/l}$ 以下となるように原水側から好気性生物処理槽内に洗浄水を排出する洗浄手段とを備えてなることを特徴とする。

#### 【0013】

##### 【作用】

本発明では、過酸化水素を含んだ洗浄剤を用いて膜を洗浄すると共に、その洗浄排液を別途処理することなく生物処理槽内に流出、拡散させ、槽内液により槽内液中の過酸化水素濃度を希釈させることにより、膜の洗浄排液の取り出し及び処理の問題を解消する。

#### 【0014】

また、本発明の如く、膜分離装置を設けることにより、処理槽内の汚泥濃度は容易に $30,000\sim50,000\text{ mg/l}$ の高濃度まで濃縮でき、その結果、処理槽内の負荷量を $10\text{ kg-BOD/m}^3\cdot\text{day}$ 以上の高負荷処理とすることも可能となる。このような高負荷処理を行うに際し、酸素の供給も課題となるが、洗浄剤として過酸化水素を用いることで、洗浄排液中の過酸化水素が酸素の供給源の一部となり、通常の空気や高濃度酸素含有空気を曝気する方式との併用で、高負荷処理に見合った酸素の供給も問題無く実施することが可能となる。

#### 【0015】

##### 【実施例】

以下、図面を参照して本発明の浸漬型膜分離装置の実施例について詳細に説明する。

#### 【0016】

図1は本発明の浸漬型膜分離装置の一実施例を示す系統図である。

#### 【0017】

図中、2は散気管2Aを備える好気性生物処理槽であって、内部に膜モジュール3A, 3Bが浸漬されている。5は減圧ポンプ、7は洗浄ポンプ、6は洗浄用の過酸化水素貯槽、1, 4, 4A, 4B, 8, 8A, 8Bは配管である。なお、生物処理槽は、硝化脱窒処理をおこなう場合に設けられる硝化槽でも良い。

#### 【0018】

本実施例の浸漬型膜分離装置により原水の処理を行うには、まず、配管1より原水を生物処理槽2に導入して生物処理する。生物処理水は、吸引ポンプ5による吸引力で、膜モジュール3A, 3Bの原水室3aから流入して膜分離処理され、膜の透過水は、透過水室3b、配管4A, 4B及び配管4を経て処理水として系外へ排出される。

#### 【0019】

ここで、生物処理槽は負荷量 $10\text{ kg-BOD/m}^3\cdot\text{day}$ 以上の負荷量で運転する。また、処理槽内部に浸漬する膜モジュールとしては、表面積の大きい中空糸膜状のMF膜又はUF膜を用いた膜モジュールを複数個設置し、各膜モジュールから、通水量に見合った透過水を抜き出すのが好ましい。なお、膜は中空糸膜に限らず、チューブラー型膜、平板型膜など、いずれでも良い。

#### 【0020】

また、透過水の抜き出し手段は、図1に示す如く、吸引ポンプや真空ポンプを用いて膜モジュールの透過水室側を減圧にして透過水を吸引する方式の他、処理槽全体を加圧状態と

して、透過水を押し出す方式としても良い。装置構造や運転操作の面からは、透過水を減圧吸引する方式が有利である。

#### 【0021】

また、この透過水の抜き出しに当っては、一定時間、例えば1～5時間透過水を吸引して膜濾過した後、一定時間、例えば30分～1時間吸引を停止する間欠吸引方式を採用するのが膜表面に汚染物質が付着し難くなることから、好ましい。

#### 【0022】

運転を継続することにより、膜モジュールの透過水量が低下した時、或いは、一定時間、間欠吸引や連続吸引を行った後、膜の洗浄を行う。膜の洗浄には、まず、複数個設置した膜モジュールの一つ、例えば膜モジュール3Aの透過水の吸引を停止し、過酸化水素貯槽6から、過酸化水素を溶解させた洗浄水を、配管8, 8Aを経て、膜モジュール3Aの透過水室3bに流入させ、更に、膜を透過させて、膜表面の汚染物質を分解・溶解する。洗浄排液は、原水室3aから処理槽2内に拡散させる。この洗浄排液中の残留過酸化水素は、酸素供給源の一部となる。

10

#### 【0023】

膜モジュール3Aの洗浄後は、膜モジュール3Aの透過水の吸引を再開すると共に、膜モジュール3Bの吸引を停止して洗浄水を配管8, 8Bを経て膜モジュール3Bの透過水室3bに流入させ、同様に膜の洗浄を行う。

#### 【0024】

この膜モジュールの洗浄時は、洗浄を行っている膜モジュール以外の膜モジュールの吸引圧力を上げ透過水量を増加させることにより、透過水を安定かつ連続的に得ることができる。

20

#### 【0025】

なお、本発明において、膜の洗浄に用いる洗浄水中の過酸化水素濃度や洗浄水量は、少な過ぎると十分な膜洗浄効果が得られないが、逆に、多過ぎると生物処理槽内の過酸化水素濃度が高くなり過ぎ好ましくない。通常の場合、洗浄水中の過酸化水素濃度は10, 000～50, 000mg/lとし、このような洗浄水を膜の有効表面積1m<sup>2</sup>当たり0.1～5リットル/hの流量で0.5～2.0時間通水して洗浄を行う。生物処理槽内に排出された過酸化水素濃度は希釈されて200mg/l以下となるようとする。

#### 【0026】

30

以下、具体的な実施例を挙げて、本発明をより詳細に説明する。

#### 【0027】

##### 実施例1

半導体製造工場や液晶パネル製造工場では、イソプロピルアルコール(IPA)、酢酸ブチル、メタノール、アセトン、テトラメチルアンモニウムヒドロキサイド(TMAH)、エチレンジアミン、コリンなどの有機溶剤を含んだBOD3000～7000mg/lの排水が排出される。本実施例では、図1に示す本発明の浸漬型膜分離装置を用いて、このような排水の高負荷処理を行った。

#### 【0028】

試験装置は、容量250リットルの活性汚泥反応槽内に中空糸UF膜として、三菱レイヨン(株)製ステラポアーリー(分画特性: 0.1μm, 膜素材: ポリエチレン)を3組浸漬した(中空糸膜の有効表面積は1組で2m<sup>2</sup>, 3組で6m<sup>2</sup>)。試験装置への通水量は750リットル/dayとし、反応槽容量当りの負荷量を9～21kg-BOD/m<sup>3</sup>・dayに設定した。反応槽内の汚泥濃度は30000mg/lに調整し、反応槽内水温は冷却装置により35以下に調整した。酸素供給は、液体酸素を空気に混合して得た酸素濃度30～40%の高濃度酸素含有空気を反応槽底部から散気し、反応槽内液のDO濃度を5mg/l以上に保持した。処理水は、中空糸膜の透過水流出側から吸引ポンプを用いて、減圧下(圧力-0.1~-0.3kg/cm<sup>2</sup>)で通水量に応じた処理水量を、3時間吸引、30分間休止の間欠方式で引き抜いた。

40

#### 【0029】

50

上記間欠運転を3日間行った後、過酸化水素による膜の薬品洗浄を行った。薬品洗浄は、  
30000 mg / l の過酸化水素を含んだ水道水を1リットル / hr の水量で中空糸膜の  
透過水流出側から1時間通水し、洗浄排液は反応槽内に拡散させた。なお、薬品洗浄は3  
組の中空糸膜の内、1組ごと3日に1回の頻度で行い、他の2組の中空糸膜は通常の運転  
状態とし、1組の中空糸膜の洗浄が終了した時点で、他の中空糸膜の洗浄を同様な手段で  
行った。

#### 【0030】

このような試験装置、試験方法で1ヶ月間の連続通水試験を行った結果、膜モジュールか  
らの透過水(処理水)のBODは安定して20 mg / l 以下となり、9 ~ 21 kg - BOD / m<sup>3</sup> · day の高負荷処理を行ったにもかかわらず、高度な処理水が得られた。また 10  
、洗浄排液を反応槽内に拡散させることによる処理水質への影響はなかった。

#### 【0031】

#### 【発明の効果】

以上詳述した通り、本発明の浸漬型膜分離装置によれば、

1 浸漬膜型分離装置において膜の洗浄に過酸化水素を用い、その洗浄排液を生物処理槽内に排出して拡散させてるので、複雑な設備や煩雑な操作を要することなく、効率的に洗浄できる。また、洗浄排液の処理に特別の装置を必要としないため、洗浄排液の取り出し設備が不要となる。

2 過酸化水素が酸素の供給源になるため、活性汚泥の高負荷運転が可能となる。  
といった効果が奏され、処理設備のコンパクト化、処理操作の簡素化、及び処理効率の向 20  
上が図れる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の浸漬型膜分離装置の一実施例を示す系統図である。

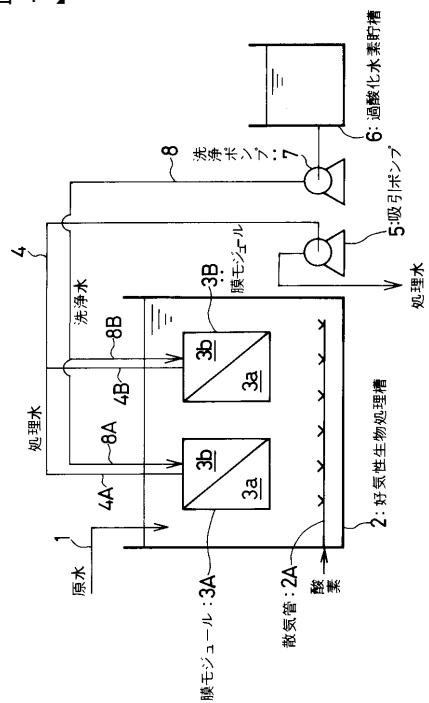
【図2】従来の膜分離機付き好気性生物処理装置を示す系統図である。

#### 【符号の説明】

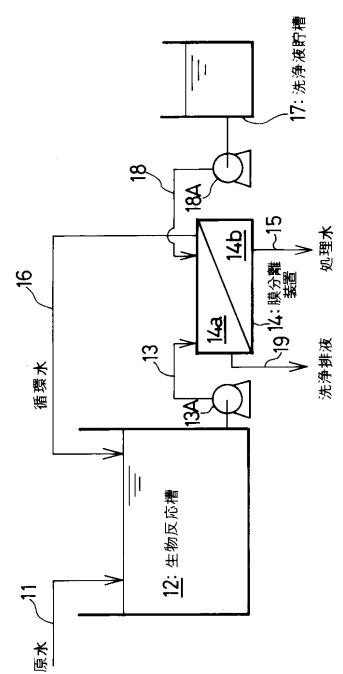
- 2 好気性生物処理槽
- 2A 散気管
- 3A, 3B 膜モジュール
- 5 吸引ポンプ
- 6 過酸化水素貯槽
- 7 洗浄ポンプ

30

【図1】



【図2】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

C 0 2 F 1/44

K

(56)参考文献 特開平06-023245(JP,A)

特開平3-188992(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01D53/22,61/00-71/82,

C02F1/44,3/12,9/00